

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-007099

(43)Date of publication of application : 12.01.1988

(51)Int.Cl.

H04R 7/02

(21)Application number : 61-152077

(71)Applicant : UBE IND LTD
FOSTER DENKI KK

(22)Date of filing : 27.06.1986

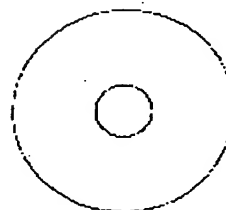
(72)Inventor : SADO TAKAHIKO
MORI HIROAKI
SAKAI YUSUKE
ANDO EIJIRO
TAKAKU MASAYOSHI
MIYASHITA KIYOTAKA
YAMAMOTO TOSHIYUKI
KATO TAKASHI

(54) DIAPHRAGM FOR ACOUSTIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To have a high productivity, an extremely high heat-proof and a mechanical strength by making a diaphragm by being sheet-formed from 'specific biphenyltetracarboxylic acid system of aromatic polyimide film' having 250~400° C of a secondary transition temperature.

CONSTITUTION: An aromatic polyimide film is heated, pressured and sheet-formed to make into an diaphragm for an acoustic equipment. The aromatic polyimide film which is used as the diaphragm consists of aromatic polyimide obtained from tetracarboxylic acid component mainly including a sort of biphenyltetracarboxylic acid and diamine component whose main component is a sort of diaminodiphenylether and the secondary transition temperature (the secondary transition temperature measured and decided with a dynamic viscoelasticity measuring method) of the aromatic polyimide is about 250~400° C and the aromatic polyimide film having heat-proof is desirable. The aromatic polyimide film has so high coefficient of expansion even in high temperature more than 100° C that the sheet formation can be easily executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-7099

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)1月12日

H 04 R 7/02

D-7205-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 音響機器用振動板

⑭ 特 願 昭61-152077

⑮ 出 願 昭61(1986)6月27日

⑯ 発 明 者 佐 渡 孝 彦 東京都港区赤坂1丁目12番32号 宇部興産株式会社東京本社内
⑯ 発 明 者 森 弘 昭 東京都港区赤坂1丁目12番32号 宇部興産株式会社東京本社内
⑯ 発 明 者 堺 勇 介 東京都港区赤坂1丁目12番32号 宇部興産株式会社東京本社内
⑰ 出 願 人 宇部興産株式会社 山口県宇部市西本町1丁目12番32号
⑰ 出 願 人 フォスター電機株式会社 東京都昭島市宮沢町512番地
⑱ 代 理 人 弁理士 柳川 泰男
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

音響機器用振動板

2. 特許請求の範囲

ビフェニルテトラカルボン酸類を主成分とするテトラカルボン酸成分とジアミノジフェニルエーテル類を主成分とするジアミン成分とから得られた芳香族ポリイミドからなり、しかもその芳香族ポリイミドの二次転位温度が250～400℃である芳香族ポリイミドフィルムが、加熱、加圧されてシート形成されてなる音響機器用振動板。

3. 発明の詳細な説明

【発明の技術分野】

この発明は、ビフェニルテトラカルボン酸類とジアミノジフェニルエーテル類とから得られた特定の芳香族ポリイミド性の耐熱性フィルムで形成されている音響機器用振動板に係るものである。

この発明の振動板は、特にハイパワー用の音響機器振動板、特に電気音響変換器用振動板として好適に使用することができる優れたものである。

【本発明の背景】

従来、音響機器用振動板としては、ポリエステル樹脂から成形された振動板が普及していたが、最近のスピーカー等のハイパワー化の要請に対して、連続使用に於ける耐久性、耐熱性などが充分ではなく、実用的なハイパワーのスピーカーが得られていなかった。

一方、ピロメリット酸二無水物とジアミノジフェニルエーテルとから得られた耐熱性の芳香族ポリイミド樹脂製フィルムを、加熱、型押しして、ドーム状部と、このドーム状部の外周に一体に連続するダンパーとを有する形状に成形してなる音響機器用振動板は、特公昭58-49040号公報などによって提案されている。

しかし、前記のピロメリット酸系の芳香族ポリイミドは、充分な二次転位温度を示さないか、または、400℃以上という極めて高温にてわずかに二次転位温度を有するだけであること、およびそのフィルムの100℃以上の高温での伸長率が小さいので、そのフィルムからシート成形（深絞

り成形など)によって、ドーム状部を有する振動板を高温でシート成形することが極めて困難であり、仮に振動板が製造できたとしても、生産性の極めて悪いものであった。

また、ピロメリット酸系の芳香族ポリイミドからなるフィルムをシート成形して得られた振動板は、伝播速度が通常の振動板に使用されていたポリエステルフィルムと比較してかなり小さいので、再生周波数帯域が狭く、また再生時の過渡特性、高周波歪などにおいて十分に満足するものではなかった。

【発明の構成】

この発明は、前記のポリエステル製の振動板が有していた耐熱性など欠点を解消し、しかも、ピロメリット酸系の芳香族ポリイミド製の耐熱性振動板が有していた「生産性が悪いこと」及び「その振動板の伝播速度が小さいこと」という欠点を解消でき、さらに、生産性がよくて、音響機器のハイパワー化に好適に対応できる振動板を、提供することを目的とする。

3

ましくは60モル%以上、さらに好ましくは80モル%以上含有する)ジアミン成分とから得られた芳香族ポリイミドからなり、しかも、

b) その芳香族ポリイミドの二次転位温度(動的粘弾性測定法によって測定され決定された二次転位温度)が250~400℃、好ましくは260~380℃程度であり、

c) 耐熱性の芳香族ポリイミドフィルムであればよい。

なお、前記の二次転位温度は、例えば、「レオメトリックス社製のメカニカルスペクトロメーター」などを使用してポリマーの動的粘弾性を測定する動的粘弾性測定法によって測定され、決定された「二次転位温度」を意味する。

この発明においては、前記の芳香族ポリイミドフィルムは、例えば、100℃での引張試験(ASTM-D828)において測定された伸長率が120%以上であるフィルムが好ましく、さらに100℃で120%以上である伸長率を有するとともに、300℃での引張試験(同上)において

すなわち、この発明は、ビフェニルテトラカルボン酸類を主成分とするテトラカルボン酸成分とジアミノジフェニルエーテル類を主成分とするジアミン成分とから得られた芳香族ポリイミドからなり、しかもその芳香族ポリイミドの二次転位温度(動的粘弾性測定法によって決定された二次転位温度)が250~400℃である芳香族ポリイミドフィルムが、加熱、加圧されてシート形成されてなる音響機器用振動板に関する。

以下、本発明の音響機器用振動板について、図面も参考にしてさらに詳しく説明する。

第1、2および3図は、それぞれ、この発明の振動板の一例を示す斜視図、断面図、および平面図である。

前記の芳香族ポリイミドフィルムは、

a) ビフェニルテトラカルボン酸類を、主として含有する(好ましくは80モル%以上、特に好ましくは90モル%以上含有する)テトラカルボン酸成分と、ジアミノジフェニルエーテル類を主成分とする(好ましくは50モル%以上、特に好

4

測定された伸長率が200%以上であるフィルムが、シート成形性がよく、均質な振動板が再現性良く得られるので最適である。

この発明の振動板に使用されている前述の芳香族ポリイミドフィルムは、100℃以上の高温においても充分な伸長率を有するので、後述のシート成形を容易に行なうことができ、この点が大きな特徴である。

前記のビフェニルテトラカルボン酸類としては、2,3,3',4'-又は3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸、またはその酸二無水物、あるいはその酸のエステル化物などを挙げることができ、特に、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物が最適である。

この発明では、テトラカルボン酸成分として、前記のビフェニルテトラカルボン酸類と共に使用することができる「他のテトラカルボン酸類」としては、ピロメリット酸、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸、ビス(4-カルボキシフェニル)メタン、2,2-ビス(4-カルボキシフェニル)

5

6

ル)プロパン、そして、それらのテトラカルボン酸二無水物、エステル化物などを挙げるができる。

また、前記のジアミノジフェニルエーテル類としては、3,3'-、3,4'-、又は4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、それらのジアミン化合物の誘導体などを挙げるができる、特に、4,4'-ジアミノジフェニルエーテルが最適である。

この発明では、ジアミン成分として、前記ジアミノジフェニルエーテル類と共に使用することができる「他のジアミン類」としては、ベンゼン環を2~5個有する芳香族ジアミン化合物が好ましく、特に、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、3,4'-ジアミノジフェニルスルホン、オルソトリジン、オルソトリジンスルホン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、ビス(4-アミノフェノキシフェニル)メタンなどを好適に挙げるができる。なお、ジアミン成分として p-、o-又は m-ジアミノベンゼン

7

く、さらに、前記の対数粘度を有すると共に、熱分解開始温度が400℃以上であることが好ましい。

前記の芳香族ポリイミドフィルムは、前述の各性状を有すると共に、引張強度(25℃)が15kg/mm以上、特に20~35kg/mm程度であり、伸長率(25℃)が、50%以上、特に好ましくは60~150%程度であって、更に、ヤング率(E)が 3.1×10^9 N/mm²以上、特に好ましくは $3.2 \times 10^9 \sim 5.0 \times 10^9$ N/mm²程度であることが好ましい。

この発明の振動板は、前述のビフェニルテトラカルボン酸系の芳香族ポリイミドフィルムが、加熱、加圧されシート形成されている「芳香族ポリイミドシート成形体」からなる。たとえば、第1~3図に示すような形状のドーム部1とコーン4からなる音響機器用振動板である。

なお、本発明の音響機器用振動板は第1~3図に示されるような形状以外にも様々な形状をとることができる、その形状に特に限定はない。

9

などの、ベンゼン環一個の芳香族ジアミン化合物を、ジアミン成分の総使用量に対して10モル%以下、特に5モル%以下であれば、ジアミノジフェニルエーテル類と共に使用することもできる。

前記の芳香族ポリイミドフィルムは、例えば、前述のテトラカルボン酸成分とジアミン成分とを重合して得られた「高分子量の芳香族ポリイミド又は芳香族ポリアミック酸(芳香族ポリイミド前駆体)」の有機極性溶媒溶液(製膜用ドープ液)から、公知のキャスト法(溶液流延法)などによって製造されるものであれば、どのようなタイプのポリイミドフィルムであってもよく、特に、そのフィルム厚さが、10~500μm、さらに好ましくは15~300μm程度である平面状のフィルムが好ましい。

前記の芳香族ポリイミドフィルムを構成している芳香族ポリイミドは、対数粘度(測定温度:50℃、ポリマー濃度:0.5g/100ml、溶媒:バタクロルフェノールで測定)が約0.5~7程度、特に1~6程度であることが好まし

8

すなわち、たとえば第4~6図に示されるような実質的にコーン3のみからなる形状、第7~9図に示されるようなドーム部1とコーン3からなる形状、第10~12図に示されるような周縁部2とコーン3からなる形状、第13~15図に示されるようなドーム部1と周縁部2とからなる形状、および第16~18図に示されるような実質的にドーム部1のみ形状などの任意の形状をとることができる。これら例示した以外の形状をとることができることは勿論である。

前記の振動板を成形するためのシート成形は適当な温度(例えば、30℃以上であって芳香族ポリイミドの二次転位温度より100℃高い温度までの範囲内の成形温度、特に好ましくは50℃以上であって芳香族ポリイミドの二次転位温度より80℃高い温度までの範囲内の成形温度)に加熱された前記の芳香族ポリイミドフィルム的一方の面から、適当な手段で外力(圧力)を加えて、そのフィルムを伸長させながら変形させて、種々の形状を形成できる公知のシート成形法で行なうこ

とができ、例えば、絞り成形法、真空成形法、圧縮空気圧成形法、エンボス成形法などのシート成形法を挙げることができる。

この発明の振動板は、芳香族ポリイミドフィルム上に、チタン、アルミニウム、ニッケルなどの金属層（例えば、金属蒸着層、スパッタリングにより形成された層など）が設けられている積層体が、加熱、加圧されて、シート成形されている音響機器用振動板であってもよい。

この発明の振動板は、音響機器に設置して普通に使用可能な温度が（シート成形時の成形温度によって異なるが）160℃以上、特に200℃以上である優れた耐熱性を有しており、また、その振動板の伝播速度が1500m/秒以上、特に、1600m/秒以上と早い。

以下、実施例によって、本発明を更に詳しく説明する。

【実施例1】

3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と4,4'-ジアミノジフェニルエーテルとから得

られた芳香族ポリイミド（対数粘度：3.4）の有機極性溶媒溶液から溶液流延法で製膜された厚さ50μmの芳香族ポリイミドフィルム（動粘弾性測定法による二次転位温度：285℃、100℃での引張試験における伸長率：130%、300℃での引張試験における伸長率：250%以上、常用温度：250℃以上）を使用して、約300℃の成形温度下で、シート成形して、第13～15図に示すような形状の音響用振動板を多数成形した。

前記の振動板は、その外観が良好であり、ポリイミドフィルムの破れ、および不均一に薄くなった部分のいずれもなく、耐熱性、耐薬品性および機械物性が最初の芳香族ポリイミドフィルムと同等に維持された優れたものであった。

この振動板の音響試験のデータを第1表に示す。

【比較例1】

芳香族ポリイミドフィルムとして、ピロメリット酸二無水物と、4,4'-ジアミノジフェニルエー

11

テルとから得られたピロメリット酸系の芳香族ポリイミド製のフィルム（二次転位温度：無し、100℃での引張試験における伸長率：100%、厚さ：50μm）を使用したほかは、実施例1と同様にしてシート成形したが、フィルムの破断がしばしば起こり、生産性良く音響用振動板を製造することができなかった。

成形温度を200℃として辛うじてシート成形されたピロメリット酸系の芳香族ポリイミド製の振動板について行なった音響試験のデータを第1表に示す。

【参考例1】

ポリエチレンテレフタレート製のフィルムから成形されている市販の音響用振動板について、音響試験を行なった結果を第1表に示す。

12

表 1

耐熱性 (200℃)	伝播速度 (m/sec)	再生周波数 帯域上限(Hz)	過渡特性	高周波数 歪 (%) *
実施例1 異常無し	1637	25000	優秀	97
比較例1 収縮・変形	1454	22000	可	80
参考例1 溶解・軟化	1637	26000	優秀	100

注：*印は、ポリエチレンテレフタレート製音響用振動板（参考例）の値を100とした場合の相対値として示した。

13

14

〔発明の作用効果〕

本発明の音響機器用振動板は、250～400℃の二次転位温度を有する「特定のビフェニルテトラカルボン酸系の芳香族ポリイミドフィルム」からシート成形によって再現性よく工業的に製造することができ、しかも、その芳香族ポリイミドが極めて高い耐熱性、および機械的強度を有しているため、ハイパワーにスピーカーなどの音響機器用振動板として使用することができ、しかも、伝播速度が大きく、再生周波数帯域が広く可聴域をカバーし、また、過渡特性および高周波歪が改善されている優れた振動板である。

4. 図面の簡単な説明

第1、2、3図は、それぞれこの発明の音響機器用振動板の一例を示す斜視図、断面図、平面図である。

第4、5、6図は、それぞれこの発明の音響機器用振動板の他の例を示す斜視図、断面図、平面図である。

第7、8、9図は、それぞれこの発明の音響機

器用振動板の他の例を示す斜視図、断面図、平面図である。

第10、11、12図は、それぞれこの発明の音響機器用振動板の他の例を示す斜視図、断面図、平面図である。

第13、14、15図は、それぞれこの発明の音響機器用振動板の他の例を示す斜視図、断面図、平面図である。

第16、17、18図は、それぞれこの発明の音響機器用振動板の他の例を示す斜視図、断面図、平面図である。

1：ドーム部、2：周縁部、3：コーン。

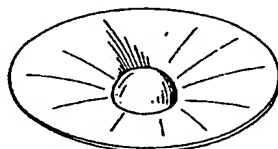
特許出願人 宇部興産株式会社

同上 ファスター電気株式会社

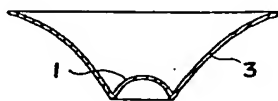
代理人 弁理士 柳川泰男

15

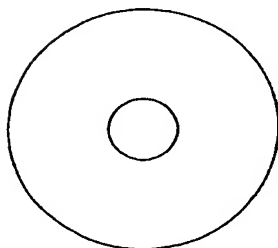
第1図



第2図

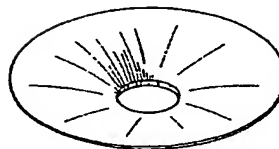


第3図



16

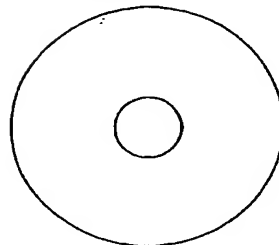
第4図



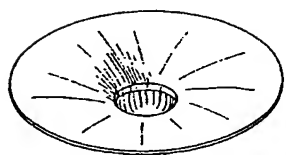
第5図



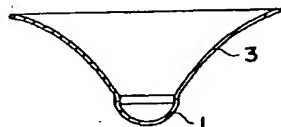
第6図



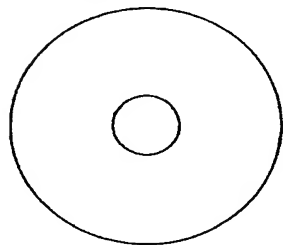
第 7 図



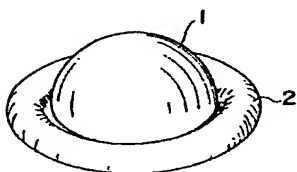
第 8 図



第 9 図



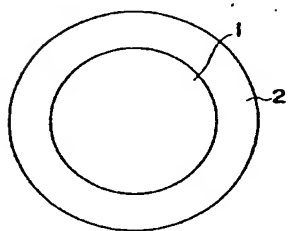
第 13 図



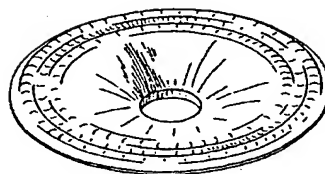
第 14 図



第 15 図



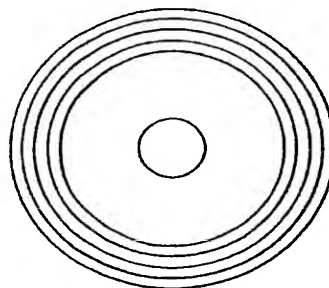
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 16 図



第 17 図



第 18 図



第1頁の続き

⑦発明者	安藤	英次郎	東京都港区赤坂1丁目12番32号	宇部興産株式会社東京本社内
⑧発明者	高久	正義	東京都昭島市宮沢町512番地	フォスター電機株式会社内
⑨発明者	宮下	清孝	東京都昭島市宮沢町512番地	フォスター電機株式会社内
⑩発明者	山本	敏幸	東京都昭島市宮沢町512番地	フォスター電機株式会社内
⑪発明者	加藤	孝	東京都昭島市宮沢町512番地	フォスター電機株式会社内

手続補正書

昭和61年9月25日

特許庁長官 黒田明雄 殿

1. 事件の表示

昭和61年 特許願 第15207通

2. 発明の名称

音響機器用振動板

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (020) 宇部興産株式会社

名称 フォスター電機株式会社

4. 代理人

住所 東京都新宿区四谷2-14ミツヤ四谷ビル8階

☎ (358)1798/9

氏名 (7467) 弁理士 柳川 泰男

5. 補正命令の日付

自発

6. 補正により増加する発明の数

なし

7. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄。

8. 補正の内容
- (1) 明細書の第9頁第5行目から第6行目の「15kg/mm以上」を「15kg/mm²以上」と訂正する。
 - (2) 明細書の第9頁第6行目の「35kg/mm程度」を「35kg/mm²程度」と訂正する。
 - (3) 明細書の第11頁第11行目の「使用可能は温度」を「使用可能な温度」と訂正する。
 - (4) 明細書の第15頁第8行目の「ハイパワーにスピーカー」を「ハイパワーのスピーカー」と訂正する。

方 式

